

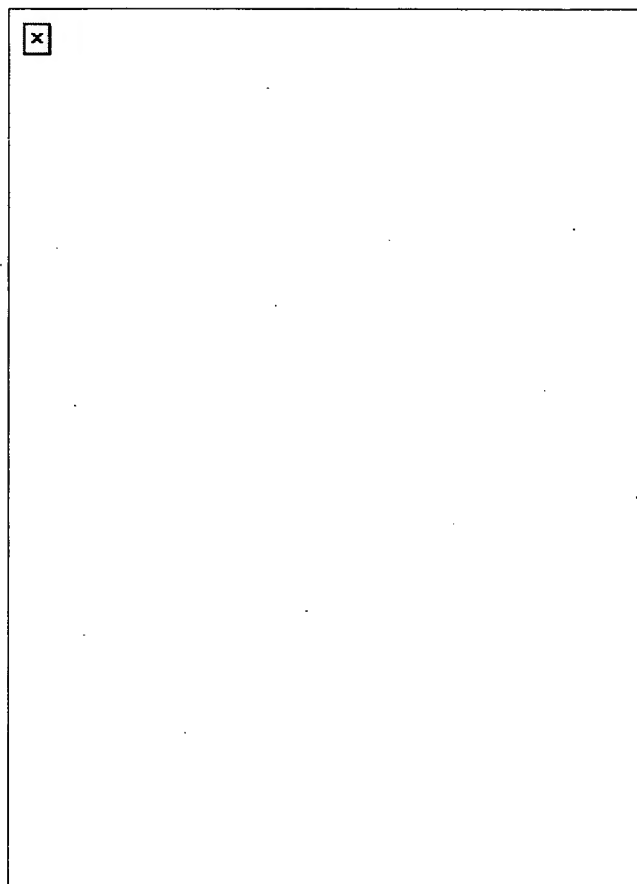
**PNEUMATIC PRESSURE TYPE ASPIRATION MOVEMENT DETECTOR**

**Patent number:** JP3121051  
**Publication date:** 1991-05-23  
**Inventor:** KUGA RYUICHI; others: 02  
**Applicant:** RYUICHI KUGA; others: 03  
**Classification:**  
**- International:** A61B5/08  
**- european:**  
**Application number:** JP19890258253 19891003  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP3121051**

**PURPOSE:**To spread the operation range and improve precision by providing a bellows type extension/contraction member which is extended and contracted by the respiratory movement, operation characteristic adjusting air chamber joined with the extension/contraction member, pressure detecting member for detecting the change of the internal pressure generated by the extension of the extension/contraction member and a valve for intake and exhaust which is installed in the air chamber.

**CONSTITUTION:**A rubber tube 11 is extended to the degree free from the generation of slack and installed on a breast part and abdomen part. Though, in this case, the pressure in the rubber tube 11 is lower than the atmospheric pressure because of extension, and a negative pressure is generated, the air chamber 12 and 13 act to soften the sharp change of the internal pressure generated in accordance with the extension and contraction of the rubber tube 11. A valve 14 can change a measurement standard point by the opening and closing after the installation of the rubber tube 11. The internal pressure of a pressure sensor 17 in operation state is always negative pressure, and the variation range is small because of the function of the air chamber, the proper type of pressure sensors 17 can be used, for example the gauge pressure type, differential pressure type, etc. The change of the pressure generated by the extension of the rubber tube 11 is picked up by the pressure sensor 17.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)5月23日

A 61 B 5/08

7831-4C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 空気圧式呼吸運動検出装置

⑯ 特 願 平1-258253

⑰ 出 願 平1(1989)10月3日

⑱ 発 明 者 久 我 隆 一 東京都渋谷区桜丘町29-24-807  
 ⑱ 発 明 者 七 尾 和 之 神奈川県相模原市相模大野4-5-10-306  
 ⑱ 発 明 者 櫻 田 修 東京都小平市天神町1-57 日本電気三栄株式会社東京工  
 場内  
 ⑲ 出 願 人 久 我 隆 一 東京都渋谷区桜丘町29-24-807  
 ⑲ 出 願 人 七 尾 和 之 神奈川県相模原市相模大野4-5-10-306  
 ⑲ 出 願 人 日本電気三栄株式会社 東京都新宿区大久保1丁目12番1号  
 ⑳ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛

## 明 細 書

発明の名称 空気圧式呼吸運動検出装置

特許請求の範囲

呼吸運動に伴って伸縮する蛇腹形筒状伸縮部材と、

該伸縮部材と結合された作動特性調節用気室と、  
 上記伸縮部材の伸張によって発生する内圧の変化を検出する圧力検出手段と、

上記気室に設けられた吸排気用バルブと  
 を備えたことを特徴とする空気圧式呼吸運動検出装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、呼吸運動による胸部や腹部等の変化量を空気信号に変換して出力する場合等に用いて好適な空気圧式呼吸運動検出装置に関する。

〔発明の概要〕

この発明は、呼吸運動に伴って伸縮する蛇腹形筒状伸縮部材と、この伸縮部材と結合された作動

特性調節用気室と、伸縮部材の伸張によって発生する内圧の変化を検出する圧力検出手段と、気室に設けられた吸排気用バルブとを備えることにより、従来の検出装置にない広大な作動範囲と精度を得ることができると共に被験者の不快感を軽減でき、更に測定基準点を容易に変更して装着の面倒さを大幅に軽減するようにしたものである。

一般に圧力測定にあたっては、検出点における圧力をより直接的に正確に測定することが求められる。したがって、圧力測定に際して設けられる気室(空気溜め)は、たとえばセンサ装置用のスペースのような、設計製作上必要な遊び、あるいは圧力の急変に備える緩衝器としてその役割を果たす。しかし、本装置の気室にあってはそのような付加的機能を負うのではなく、気室と伸縮部材とは機能的に一体であり、全体としての圧力変化を測定することを通して変位量を知る。その意味で本装置の特性は伸縮部材と気室との容積比によって定まる。この特徴を利用して気室の容積を変えてやれば設計に多大の労力を要する伸縮部材を

測定対象の大きさに合わせて、そのたびごとに製作する必要はなくなる。

#### 〔従来の技術〕

従来、ゴムチューブ（の伸縮性）を利用した呼吸運動検出装置には2種類あり、その第1は炭素粉や硫酸銅・硫酸亜鉛溶液や水銀を充填し、チューブの伸縮を電気信号に変換するものであり、その第2は空気圧式で、チューブの伸縮によって生じるチューブ内圧の変化を、直接ペンと直結した金属製ベローズまたは圧力センサに伝えて、夫々ペンを駆動するものである。

#### 〔発明が解決しようとする課題〕

ところで上述の第1のタイプのものは、作動（伸縮）範囲が狭小で、空隙や気泡が出来易く耐久性が劣り、特に水銀は重くて弛みを生じ易い上に破損時の危険性も高い等の欠点があった。

また、上述の第2のタイプのものは、ベローズ方式ではペンを直接駆動するために常に装置が一

第2のタイプのベローズ方式は大型の蛇腹形のチューブを採用することで第1のタイプにみられる欠点を無くしているが、この方式固有の上記の欠点をもっている。

第2のタイプの圧力センサ方式は、ベローズ方式の欠点は解消されているが、同じく上記の固有の問題点を抱えている。これを克服する方法として吸排気用バルブを設けて、チューブを少し伸展させた状態で、バルブを短時間開放してやれば、空気の流入分だけ容量が増えて（伸びて）、より少ない力で（圧迫感を少なくして）、最大伸展量を得ることができるが、一方で増分の収縮が不能となり、結局は伸縮範囲を狭めてしまう。或いは仮に蛇腹の谷を深く（外径と内径の差を大きくして）、山の数を増し、強着可能な限界までチューブを大きく長くすると、最大呼吸（収縮）近傍でのチューブの弛みを避けることが困難となる。

この発明は斯る点に鑑みてなされたもので、上述の欠点を解消し得る空気圧式呼吸運動検出装置を提供するものである。

体型となり、振動に弱く、電気信号ではないのでいわゆる波形データ処理が困難である等の欠点があり、圧力センサ方式では、チューブの伸展時に発生する内圧のために作動範囲が狭まり、被験者には圧迫感を与える等の欠点があった。

ところで人間の胸囲や腹囲の最大呼吸時（チューブは収縮）と最大吸息時（チューブは伸張）との差は、年齢、性、運動経験の有無、肥満度等によって異なっていて、正確な数値は明らかでないが、一般成人で15cm以上に及ぶことも稀ではない。従って使用するゴムチューブは、伸縮範囲は広く、しかも被験者に不快な圧迫感を与えないために、チューブの伸展時に要する引っ張り力と、収縮時に発生する収縮力が小さく、且つ違和感を与えないために、その力の変動の幅の狭いことが望まれる。

しかし第1のタイプはそのいずれも充たしていない。仮に伸縮範囲を稼ぐために、チューブの形状を大きくすると、一方でますます気泡や弛みを生じ易くなり、精度は低下する。

#### 〔課題を解決するための手段〕

この発明による空気圧式呼吸運動検出装置は、呼吸運動に伴って伸縮する蛇腹形筒状伸縮部材(11)と、この伸縮部材(11)と結合された作動特性調節用気室(12,13)と、伸縮部材(11)の伸張によって発生する内圧の変化を検出する圧力検出手段(17)と、気室(12)に設けられた吸排気用バルブ(14)とを備えるように構成する。

#### 〔作用〕

斯る構成により、この発明では従来の検出装置にない広大な作動範囲と精度を得ることができ、同時に被験者の不快感を軽減できる。また、測定基準点を容易に変更することができ、これを利用することによって、装着の面倒さを大幅に軽減できる。

#### 〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を第1図及び第2図に基づいて詳しく説明する。

## 特開平3-121051 (3)

第1図は本実施例の概観を示すもので、同図において、(11)は呼吸運動に伴って伸縮する蛇腹形筒状伸縮部材としての例えばゴムチューブであって、伸縮範囲を広くするため蛇腹状となっている。(12)、(13)は夫々ゴムチューブの両端に一体に設けられた作動特性調節用気室、(14)は気室(12)に設けられた吸排気用バルブ、(15)は首掛けベルト、(16)は取付けベルト、(17)は気室(13)に内封され、ゴムチューブ(11)の伸張によって発生する内圧の変化を検出する圧力検出手段としての圧力センサである。

第2図は本実施例を機能的に示すもので、第1図と対応する部分には同一符号を付して説明する。

第2図において、ゴムチューブ(11)は弛みを生じない程度に伸展させて胸部や腹部に装着する。この時ゴムチューブ(11)内の圧力は伸張によって大気圧よりも低く(負圧)となる。気室(12)、(13)はゴムチューブ(11)の伸縮に伴って生じる急激な内圧の変化を和らげる働きをする。バルブ(14)はゴムチューブ(11)を伸張して装着後閉鎖して

電気信号に変換されて出力端子(18)に取り出される。

出力端子(18)に取り出された電気信号は図示せずともアンプで増幅された後CRTに表示されたり、プリンタでプリントアウトされたり、或いはコンピュータに供給されて処理されたり、種々の信号処理に供される。

なお、上述の実施例において、圧力センサ等の金属部を分離することによりX線撮影等に支障をきたすことなく呼吸運動を測定することが可能である。また、曲固体の容積変化(腕や脚の容積変化等)の測定にも応用可能である。

## (発明の効果)

上述の如くこの発明によれば、呼吸運動に伴って伸縮する蛇腹形筒状伸縮部材と、この伸縮部材と結合された作動特性調節用気室と、伸縮部材の伸張によって発生する内圧の変化を検出する圧力

測定基準点の等設定を行う。つまりバルブ(14)はゴムチューブ(11)装着後開閉することにより測定基準点を変更することができる。これによりゴムチューブ(11)の張り具合を微妙に調整する必要はなくなるので、装着の煩雑さは軽減される。圧力センサ(17)は作動状態にあるときの内圧は常に負圧であり、かつ気室の機能により、その変化範囲は小であるので、ゲージ圧型や差圧型等、適当な圧力センサ(17)を使用する。この圧力センサ(17)により、ゴムチューブ(11)の伸張によって発生する圧力の変化をピックアップする。

次に本実施例における測定の仕方について説明する。先ず首掛けベルト(15)を被験者の首に掛け取付けベルト(16)を締めてゴムチューブ(11)を弛みが生じない程度に伸展させて胸部や腹部に装着する。この時ゴムチューブ(11)内の圧力は伸張によって負圧となる。そこでバルブ(14)を開いて測定基準点を等設定した後再びバルブ(14)を閉める。そして被験者に呼吸をして貰う。するとその呼吸に対応した圧力の変化が圧力センサ(17)で検出され

大な作動範囲と精度を得ることができると共に被験者の不快感を軽減できる。更に測定基準点を容易に変更することができるので、装着の面倒さを大幅に軽減することができる。

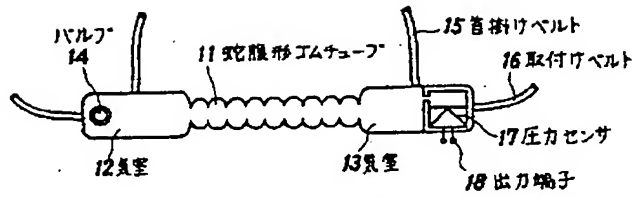
## 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す構成図、第2図はその機能ブロック図である。

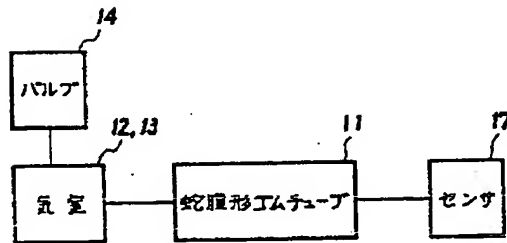
(11)は蛇腹形ゴムチューブ、(12)、(13)は気室(14)はバルブ、(17)は圧力センサである。

代理人 松 隈 秀 盛

(4)



実施例の構成図  
第 1 図



実施例の機能ブロック図  
第 2 図